

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-080912

(43)Date of publication of application : 28.03.1997

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

G03G 15/08

G03G 9/08

G03G 13/08

G03G 15/09

(21)Application number : 07-232623

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 11.09.1995

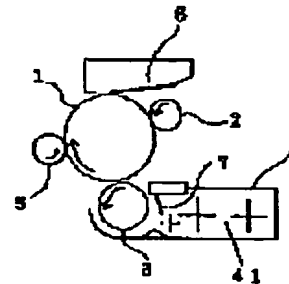
(72)Inventor : TORIGOE SATORU  
TAKAGI SEIICHI  
TOMINAGA ETSUO  
INOUE TOYOFUMI  
OKUNO HIROYOSHI  
OKUYAMA HIROE  
FUJII TAKAHISA  
YOSHIHARA KOTARO

## (54) IMAGE FORMING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming method in which a high-density and high-quality image having neither irregular density nor developing ghost is produced by using a compact image forming device.

**SOLUTION:** This image forming method provided with a stage for forming a latent image on a latent image holding body, a stage for forming a toner image on the latent image holding body by using developer carried on a developer carrier in a developing device, a stage for transferring the toner image on a transfer body, and a cleaning stage for removing residual toner on a latent image carrier. The outside diameter of the latent image holding body 1 is within 10-20mm, the outside diameter of the developer carrier 3 is within 5-15mm, and the developing device is composed of the developer carrier 3 and a toner chamber 41 positioned at the rear of the carrier 3, then the developer carried on the carrier 3 in the case of developing consists of magnetic carrier and toner particles containing binding resin and colorant and contains powder whose average particle diameter is 0.3-3.0µm.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other  
than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-80912

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	5 0 7		G 0 3 G 15/08	5 0 7 L
	5 0 1			5 0 1 D
9/08			15/09	Z
13/08			9/08	3 4 1
15/09				3 7 1
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁) 最終頁に続く				

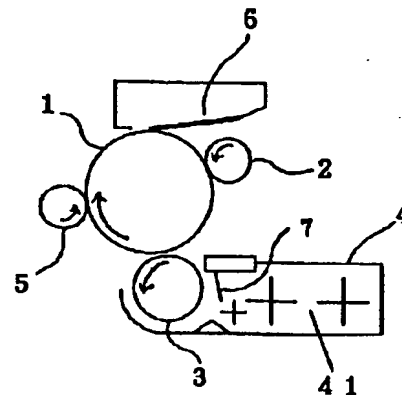
(21) 出願番号	特願平7-232623	(71) 出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号
(22) 出願日	平成7年(1995)9月11日	(72) 発明者	鳥越 哲 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	高木 誠一 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	富永 悦夫 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 渡部 剛 (外1名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 高温度で、濃度むら、現像ゴーストのない高画質の画像を、小型の画像形成装置によって作製することができる画像形成方法の提供。

【解決手段】 潜像保持体上に潜像を形成する工程、現像装置内の現像剤担持体上に担持された現像剤を用いて潜像保持体上にトナー像を形成する工程、トナー像を転写体上に転写する工程、潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニング工程を有する画像形成方法であって、潜像保持体1の外径が10～20mmの範囲にあり、現像剤担持体3の外径が5～15mmの範囲にあり、現像装置が現像剤担持体3とその背後に位置するトナー室41からなり、現像に際して現像剤担持体上に担持される現像剤が、磁性キャリアと結着樹脂および着色剤を含有するトナー粒子とよりなり、さらに平均粒子径0.3ないし3.0μmの微粉末を含むことを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 潜像保持体上に潜像を形成する工程、現像装置内の現像剤担持体上に担持された現像剤を用いて潜像保持体上にトナー像を形成する工程、該トナー像を転写体上に転写する工程、潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニング工程を有する画像形成方法において、該潜像保持体の外径が10ないし20mmの範囲にあり、かつ該現像剤担持体の外径が5ないし15mmの範囲にあり、該現像装置が現像剤担持体とその背後に位置するトナー室からなり、現像に際して現像剤担持体上に担持される現像剤が、磁性キャリアと結着樹脂および着色剤を含有するトナー粒子とよりなり、さらに平均粒子径0.3ないし3.0 $\mu$ mの微粉末を含有することを特徴とする画像形成方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、小径の現像剤担持体上に現像剤の層を形成し、現像領域まで搬送し、小径の潜像保持体上の潜像を現像する工程を有する画像形成方法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 近年、電子写真乾式現像方式は、静電複写機だけではなく、プリンター、ファックス、あるいは複写機とプリンターとファックス等を合せもつ複合機に用いられるようになってきている。特に最近の傾向として、小型化、軽量化、省資源やリサイクル等のエコロジー対応がより一層強く要求されるようになってきている。そしてその要求に対応するための画像形成方法に関して、種々の改革や新規開発が行われている。従来より、電子写真乾式現像方式としては、トナーとキャリアよりなる二成分現像剤を用いる二成分現像方式と、キャリアを用いない一成分現像方式を用いる方法が知られており、活発に研究開発が行われている。二成分現像方式は最も広く利用されている方式であるが、現像剤中のトナー濃度を一定に保つためのトナー濃度のコントロールシステムや、現像剤中に新たに追加されたトナーと現像剤を混合するためのミキシング装置が必要であり、小型化等の要求を十分に満足することができない。

**【0003】** そこで、この点を満足する現像方式として、現像機が小型で軽量化でき、トナー濃度のコントロールの煩わしさが少ないという特徴を持つ一成分現像方式に対する要求が大きくなっている。一成分現像方式に用いられるトナーとしては、従来、磁性体を含有する磁性トナー、および磁性体を含有しない非磁性トナーが知られているが、トナーの搬送制御が容易なこと、複写機、プリンター等の内部汚染が少ないこと等から、現在では、磁性トナーが広く使用されている。

**【0004】** 他方、複写機あるいはプリンター本体についても、小型化、軽量化のために、サブシステムごとの小型化、軽量化のための努力がなされている。近年、画像

形成装置のさらなる小型化への要求の高まりに伴い、画像形成装置の主要構成要素である現像剤担持体（現像ロール）および潜像保持体（感光ドラム）を小型化する試みがなされているが、トナーへの帯電付与が十分でなく或いは現像領域が狭くなることにより、帯電の立ち上がりの遅さや、帯電分布の広さに起因した低現像性、背景かぶり、現像ゴースト、濃度むら等の問題が生じてしまい、超小型画像形成装置に適用できる画像形成方法の開発の障害となっている。小径の現像剤担持体および感光体を使用する画像形成方法については、特開平6-110324号公報等に提案されているが、現像ゴーストを完全に抑制するまでには至っていない。

**【0005】** 一方、現像ゴーストを抑制する方法として、現像剤担持体上でのトナーの帯電を補助する目的で、現像剤担持体上にのみキャリアを保持させ、トナーの帯電の立ち上がりの遅さや帯電分布の広さを改善する1.5成分現像方式が有効であることが見出だされ（特開平7-114259号公報）、その実用化が始まっている。しかしながら、この方式では、現像剤担持体の直径が16mm以上で、潜像保持体の直径が24mm以上の系では有効であるが、現像剤担持体の直径が15mm以下、潜像保持体の直径が20mm以下の超小型の画像形成装置の系では、現像剤担持体上におけるトナーが追加される位置から現像位置までの距離が従来より短いことから、新たに追加されたトナーが現像されるまでの間にキャリアと十分に混合されず、均一かつ十分な摩擦帯電ができないため、低濃度、濃度むら等の現象が発生するという問題があった。したがって、現像剤担持体の直径が15mm以下で、潜像保持体の直径が20mm以下の超小型の画像形成装置の系において、濃度、画質の満足な画像を形成することができる画像形成方法については、未だ充分なものが出現していないのが現状である。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** 本発明は、上記の実情に鑑み、その問題点を解決することを目的としてなされたものである。すなわち、本発明の第1の目的は、省スペースの観点で優れた超小型画像形成装置に適用される画像形成方法を提供することにある。また、本発明の第2の目的は、現像剤の帯電の立ち上がりが良好で、かつ帯電分布がシャープであって、低現像性、濃度むら、現像ゴーストの問題が生じにくい、超小型画像形成装置に適用される画像形成方法を提供することにある。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明者等は、鋭意検討した結果、特定の外径を有する現像ロールと感光体ドラムを使用することにより、装置の小型化を可能とし、現像ロール上にのみキャリアを保持させ、現像剤に0.3～3 $\mu$ mの微粉末を含有させることによって、低現像性、濃度むら、現像ゴースト等の問題を解決し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち、本発明の画像形成方法は、潜像保持体上に潜像を形成する工程、現像装置内の現像剤担持体上に担持された現像剤を用いて潜像保持体上にトナー像を形成する工程、該トナー像を転写体上に転写する工程、潜像担持体上の残留トナーを除去するクリーニング工程を有するものであって、該潜像保持体の外径が10ないし20mmの範囲にあり、かつ現像剤担持体の外径が5ないし15mmの範囲にあり、該現像装置が現像剤担持体とその背後に位置するトナー室からなり、現像に際して現像剤担持体上に担持される現像剤が、磁性キャリアと結着樹脂および着色剤を含有するトナー粒子とよりなり、さらに平均粒子径0.3ないし3.0 $\mu$ mの微粉末を含有することを特徴とする。

【0009】図1は、本発明においてトナー像を形成する工程における、現像剤担持体上に担持された現像剤の状態を説明するものであって、3は現像剤担持体であり、8はトナーと磁性キャリアとよりなる現像剤であり、81はトナーである。本願発明においては、現像剤のキャリアはトナーと共に現像剤担持体上に担持された状態で現像が行われる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。図2は、本発明の画像形成方法に使用する電子写真装置の一例を示すものであって、図において、潜像保持体1の周囲には、ローラー帯電器2、現像剤担持体3を備えた現像器4、ローラー転写器5およびブレードクリーナー6が配設されており、そして現像器4に配設された現像剤担持体3の背後はトナー室41となっており、そのトナー室内にトナーが充填されるようになっている。なお、7は現像剤層厚規制部材である。

【0011】本発明の上記画像形成装置においては、まず、潜像保持体上に潜像を形成する工程において、感光ドラム等の潜像保持体1上に、ローラー帯電器2により一様に帯電した後、図示しないレーザー書き込み装置によって反転露光を行い、静電潜像を形成させる。次いで、形成された潜像を保持する潜像保持体1は、現像剤を担持する現像剤担持体3と対向する位置に移動して、その潜像が現像剤によって現像され、トナー像が形成される。この場合、現像剤担持体3上には、磁性キャリアがトナーと共に担持されるように、現像剤層厚規制部材7を適当な間隔に調整しておき、それによって、磁性キャリアは、その殆ど全てが現像剤担持体上に担持されるようになる。上記のようにして形成されたトナー像は、次いでローラー転写器5によって、紙等の転写体上に転写され、一方、潜像保持体上に残留するトナーは、ブレード式クリーナー6によりクリーニングされ、次の複写工程のために供される。

【0012】本発明において、潜像保持体としては、電子写真感光体または静電記録用誘電体等が使用できる。

電子写真感光体は、円筒状支持体上に感光層を有するものであって、感光層としては、有機系、アモルファスシリコン等公知のものが使用できる。また、円筒状支持体としては、アルミニウムまたはアルミニウム合金を押し出し成型した後、表面加工する等の公知の製法により得られるが、小径化を達成するためには、金属条または金属板を丸め、接合部を溶接して円筒形状にしたものが製造上好ましい。円筒状支持体の材質としては、アルミニウム、ステンレス鋼、ニッケル、銅等を用いることができるが、小径化に伴う薄肉化を達成するためにステンレス鋼、黄銅等が好ましく使用される。また、潜像保持体として、基体の外周部にフランジ内周部を嵌合させてなる駆動フランジが付いた円筒状のものを使用してもよい。

【0013】本発明において、潜像保持体は、外径が10~20mmのものであることが必要である。外径が20mmを越えると装置の小型化がはかれず、10mmより小さいと現像領域が狭くなることにより現像性が極端に低下し、また転写、クリーニングが良好に行われなくなる。

【0014】本発明に用いる現像剤担持体としては、その基体が、アルミニウムまたはアルミニウム合金を押し出し成型後、表面加工する等の公知の製法により得られるが、小径化を達成するためには、金属条または金属板を丸め、接合部を溶接して円筒形状にしたものが製造性上好ましい。基体の材質としては、アルミニウム、ステンレス鋼、ニッケル、銅等を用いることができるが、小径化に伴う薄肉化を達成するためにはステンレス鋼、黄銅等が好ましく使用される。また、基体にカーボンブラック、アルミニウム等の導電性粉末を分散させた樹脂層を設けてもよい。また適度な帯電を付与するために、基体の表面に、酸化、金属メッキまたは化学処理等の処理を施してもよい。また、現像剤の層形成を安定化させるために、現像剤担持体表面を適度に粗面化してもよい。現像剤担持体は、外径が5~15mmの範囲にあることが必要である。外径が15mmを越えると装置の小型化がはかれず、また、5mmより小さいと内部磁石の設置が困難になる。

【0015】本発明に用いる現像剤は、磁性キャリアと結着樹脂および着色剤を含有するトナー粒子とよりなり、さらに平均粒子径0.3ないし3.0 $\mu$ mの微粉末を含有するものであって、上記微粉末は、トナー粒子に添加混合されてトナーの形で使用される。トナー粒子の構成成分の一つである結着樹脂としては、トナー用として従来から使われている公知の樹脂が使用できる。例えば、1または2以上のビニルモノマーのホモポリマーおよびコポリマーが使用される。代表的なビニルモノマーとしては、スチレン、p-クロルスチレン、ビニルナフタレン、例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン等のエチレン系不飽和モノオレフィン類、例えば塩化ビニル、臭化ビニル、フッ化ビニル、酢酸ビニ

ル、プロピオン酸ビニル、安息香酸ビニル、ギ酸ビニル、ステアリン酸ビニル、カブロン酸ビニル等のビニルエステル類、例えば、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸2-クロロエチル、アクリル酸フェニル、メチル- $\alpha$ -クロロアクリレート、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル等のエチレン性モノカルボン酸およびそのエステル類、例えばアクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド等のエチレン性モノカルボン酸誘導体、例えば、マレイン酸ジメチル、マレイン酸ジエチル、マレイン酸ジブチル等のエチレン性ジカルボン酸およびそのエステル類、例えば、ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、メチルイソプロペニルケトン等のビニルケトン類、例えばビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル、ビニルエチルエーテル等の如きビニルエーテル類、例えば、ビニリデンクロリド、ビニリデンクロロフロリド等のビニリデンハロゲン化合物、例えば、N-ビニルピロール、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドン等のN-ビニル化合物等があげられる。

【0016】また、着色剤としては、例えば、カーボンブラック、ニグロシン等のアジン系染料、サリチル酸クロム錯体のようなクロム系染料、アニリンブルー、クロムイエロー、群青、メチレンブルークロライド、フタロシアニンブルー、ローダミン6Gレーキ等、従来公知のものならば何如なるものでも使用することができる。また着色剤として、磁性体を含有させることもできる。磁性体としては、公知の磁性体、例えば、鉄、コバルト、ニッケル等の金属およびこれらの合金、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、コバルト添加酸化鉄等の金属酸化物、 $\text{MnZn}$ フェライト、 $\text{NiZn}$ フェライト等の各種フェライトが使用できる。着色剤の含有量は、適宜設定されるが、一般にトナー全量に対して染料、顔料の場合は1~50重量%、磁性体の場合は20~80重量%の範囲で含有させればよい。また、本発明に用いるトナー粒子には、荷電制御、電気抵抗制御等の目的で、種々の材料、例えば、マレイン酸を単量体成分として含む共重合体の如き高分子酸、4級アンモニウム塩等を含有させることができるが、カラートナー中に用いる場合にはその色調を阻害しない範囲のものを選択するのが望ましい。さらにまた、耐オフセット性をより完全にするために、離型剤を添加してもよい。離型剤としては、炭素数8以上のパラフィン、ポリオレフィン等が好ましく、例えば、パラフィンワックス、パラフィンラテックス、マイクロクリスタリンワックス等が使用できる。

【0017】本発明において、現像剤には微粉末が添加されるが、微粉末は数平均粒子径で0.3~3 $\mu\text{m}$ の範囲のものを含有することが必要であり、好ましくは0.5~2 $\mu\text{m}$ の範囲のものを含有する。この範囲の粒子径

を有する微粉末をトナーに添加することによる画像濃度の向上、および濃度むら、現像ゴーストの低減については、その詳細な作用機構は現在のところ明確ではないが、仮説として、トナー粒子間でスパーサー的な作用をなし、トナー粒子同士の静電的な凝集を抑制し、トナー粒子がキャリアとむらなく均一に摩擦帯電をすることにより、迅速かつ均一にトナー粒子が帯電するためではないかと考えられる。微粉末が、平均粒子径0.3 $\mu\text{m}$ 未満のもののみよりなる場合、あるいは微粉末の平均粒子径が3 $\mu\text{m}$ を超える場合には、上記の効果が十分発揮されない。

【0018】平均粒子径0.3~3.0 $\mu\text{m}$ の範囲の微粉末としては、シリカ、チタニア等の無機微粉末、脂肪酸或いはその誘導体及び金属塩等の有機微粉末、フッ素系樹脂、アクリル系樹脂もしくはスチレン系樹脂等の樹脂微粉末等が使用でき、チタニア、酸化セリウム、チタン酸ストロンチウム、酸化鉄等が特に好ましい。それらはシランカップリング剤やシリコンオイル等により疎水化处理等の表面処理が施されたものであってもよい。上記の範囲の粒子径を持つ微粉末の添加量は、トナーに対し0.1~10重量%の範囲が好ましい。添加量が0.1重量%未満の場合は効果が十分ではなく、添加量が10重量%を超えると潜像保持体を傷付ける等の悪影響が出てくるので、上記の範囲が好ましい。

【0019】本発明の現像剤においては、上記の粒子径の範囲の微粉末の他に、トナーの帯電性、耐久性、流動性或いはクリーニング性を向上することを目的として、粒子径のさらに小さな他の微粉末を添加することもできる。具体的には、シリカ、チタニア等の無機微粉末、脂肪酸或いはその誘導体及び金属塩等の有機微粉末、フッ素系樹脂、アクリル系樹脂もしくはスチレン系樹脂等の樹脂微粉末等が使用できる。それらはシランカップリング剤やシリコンオイル等により疎水化处理等の表面処理が施されたものであってもよい。

【0020】本発明においては、磁性キャリアは上記したように図1に示すように現像剤担持体上のみ存在するようにして現像が行われるが、使用できる磁性キャリアとしては、鉄粉、各種フェライト粉、各種マグネタイト粉、各種金属粉等があげられる。これらは、必要に応じ帯電調整等の目的で表面に樹脂被覆層を設けることもできる。また、結着樹脂と磁性粉を熔融混練し粉碎、分級することにより得られた粒子、或いは結着樹脂と磁性粉を熔融混練し、噴霧冷却し造粒することにより得られた粒子、すなわち、いわゆる分散型キャリアも好適に使用できる。帯電制御の目的で種々の顔料および染料を同時に混練してもよい。この際使用する結着樹脂、磁性粉、帯電調整剤にはトナー用として例示したものがすべて使用できる。

【0021】本発明においては、現像剤担持体上に新しいトナーを追加した際の電荷交換性が良好で新しく追加

されたトナーの帯電の立ち上がりが速いことが必要である。そのためには、磁性キャリアには、電荷交換促進剤として、金属酸化物、脂肪酸あるいはその誘導体および金属塩等の有機微粉末、フッ素系樹脂、アクリル系樹脂もしくはスチレン系樹脂等の樹脂微粉末、カーボンブラック等微粉末を含有させてもよい。それら微粉末はその表面に疎水化処理等の表面処理を施したものであってもよい。磁性キャリアが、鉄粉、各種フェライト粉、各種マグネタイト粉、金属粉などの粉末粒子表面に樹脂被覆層を設けたものである場合には、電荷交換促進剤として金属酸化物、カーボンブラック等の導電粉を樹脂被覆層中に含有させたり、或いは、上記粉末粒子表面が一部露出するように樹脂被覆層を設けてもよい。

【0022】磁性キャリアは、体積平均粒子径で20～200 $\mu$ mの範囲のものが好ましく使用でき、より好ましくは30～100 $\mu$ mの範囲のものである。粒子径が20 $\mu$ mより小さいと磁性キャリアが現像剤担持体上から感光体上に移行する現象が発生しやすくなり、200 $\mu$ mより大きいと本来の目的であるトナーの帯電付与が不十分となる。

#### (トナーの製造)

結着樹脂：スチレン-n-ブチルアクリレート(80/20)

共重合体(重量平均分子量：130000)

磁性粉：マグネタイト

帯電制御剤：アゾ系Fe染料

(商品名：T-77、保土谷化学社製)

離型剤：低分子量ポリプロピレン

(ビスコール660P、三洋化成社製)

46重量部

50重量部

1重量部

3重量部

上記組成物からなる混合物を押し機により加熱熔融・混練した後、粉碎、分級して、体積平均粒子径6 $\mu$ mのトナー粒子を得た。得られたトナー粒子100重量部に、対して、平均粒子径15nmの疎水性コロイダルシリカ1重量部、および平均粒子径1 $\mu$ mの酸化チタン微粉末0.5重量部をヘンシェルミキサーで外添し、トナーを得た。

(キャリアの製造)メチルメタクリレート-スチレン-ビニルピロリドン(78/20/2)共重合体15重量部をトルエン100重量部に溶解した。得られた溶液を体積平均粒子径50 $\mu$ mの粒状フェライト2000重量部に加え、減圧型ニードルコーターによって被覆処理を行い、キャリアを得た。

【0026】次に上記キャリア15gを図2に示した構成を有する現像装置の現像剤担持体3上に担持させた後、トナーを投入してテストを行い評価した。評価は、初期および10000枚印字した後の画質について行った。トナー濃度は30重量%であった。ここで潜像保持体1としては、ステンレス鋼板を丸め、接合部をTIG溶接したものを基体とする外径15mmの円筒状有機感光体を使用し、現像剤担持体3としては、ステンレス鋼

#### (キャリアの製造)

【0023】トナーと磁性キャリアとの配合割合は適宜設定することができるが、キャリアの量により現像剤担持体上の現像剤中のトナー濃度が制御され、キャリア量が多いとトナー濃度は低くなりキャリア量が少なくなるとトナー濃度は高く制御される。一般には、トナー濃度は現像剤の10～70重量%の範囲が好ましく、より好ましくは20～50重量%の範囲である。トナー濃度が10重量%より低いと、高画像密度の複写物を得る場合に、濃度低下、濃度むら等が発生しやすくなる。また、70重量%より高くなると、背景かぶりが発生しやすくなる。

【0024】なお、本発明に用いるトナーにおける粒子径は、コールターカウンター社製粒度測定器TA-11、アパーチャー径100 $\mu$ mで測定した値である。トナーの製造方法は、従来公知の方法を用いることができる。

#### 【0025】

【実施例】以下、本発明を実施例を用いて説明するが、これらにより本発明が限定されるものではない。

#### 実施例1

板を丸め、接合部をTIG溶接した後に、内部に700Gのマグネットを入れた長さ250mm、外径10mmの現像ロールを使用し、アルミニウム製の現像剤層厚規制部材7としては、現像剤担持体3と0.5mmの距離で対向させて現像剤の薄層を形成した。潜像保持体1と現像剤担持体3は、0.4mmの間隙となるように配置した。また、潜像保持体1はローラー帯電器2で-400Vに帯電させた後、半導体レーザー書き込み装置を用いて反転露光(画像部露光)を行い、露光部-50V、非露光部-400Vの表面電位を有する静電潜像を形成させた。また、現像剤担持体3には-300Vの直流電圧を印加して上記の静電潜像の現像を行った。また、潜像保持体の周速は60mm/s、現像剤担持体の周速は150mm/sとし、トナーの転写はローラー転写器5を用い、クリーニングはブレードクリーナー6を用いて行った。テストの結果、最初から最後まで、高濃度で、濃度むらや、ゴーストのない複写画像が得られた。結果を表1に示す。なお、濃度(SAD)はX-rite濃度計によって測定した値である。

#### 【0027】実施例2

結着樹脂：ステレン-*n*-ブチルアクリレート（80/20）

共重合体（重量平均分子量：300000） 25重量部

磁性粉：マグネタイト（EPT-1000 戸田工業社製） 70重量部

帯電制御剤：8-ナイロン 5重量部

上記成分を加圧ニーダーで溶融混練し、さらにターボミルおよび分級機を用いて粉碎、分級を行い、体積平均粒子径40 $\mu$ mのキャリアを得た。実施例1におけるキャリアの代わりに上記キャリア8gを用いた以外は、実施例1と同様にして評価した。トナー濃度は43重量%であった。

#### 実施例3

実施例1における酸化チタン微粉末の代わりに粒子径1 $\mu$ mの酸化セリウム微粉末1重量部を使用した以外は、実施例1と同様にして評価した。トナー濃度は31重量%であった。

#### 【0028】比較例1

酸化チタンを使用しない以外は、実施例1と同様にして

評価した。トナー濃度は27重量%であった。

#### 比較例2

図2に示す現像装置の現像剤層厚規制部材7を、図3に示すようにウレタンゴム製現像剤層厚規制部材7aに変更し、現像剤担持体3に0.5N/cmの線圧で当接させた現像装置を使用し、また、キャリアを使用しない以外は実施例1に記載のものと同一のトナーよりなる現像剤を使用し、実施例1と同様にして評価した。なお、図3における他の符号は、図2におけるものと同意義を有する。

【0029】以下に、評価結果をまとめて示す。

#### 【0030】

#### 【表1】

	初期画質			10000枚プリント後画質		
	濃度	濃度ムラ	ゴースト	濃度	濃度ムラ	ゴースト
実施例1	1.50	○	○	1.48	○	○
実施例2	1.47	○	○	1.47	○	○
実施例3	1.45	○	○	1.41	○	○
比較例1	1.35	△	○	1.20	×	○
比較例2	1.45	○	△	1.42	○	△

（濃度ムラ）○：濃度差0.05未満、△：濃度差0.05～0.3

×：濃度差0.3以上

（ゴースト）○：未発生、△：濃度差0.3未満、×：濃度差0.3以上

#### 【0031】

【発明の効果】本発明の画像形成方法においては、上記のように小径の潜像保持体と、小径の現像剤担持体を用い、かつ、現像剤として磁性キャリアと結着樹脂および着色剤を含有するトナー粒子とよりなり、さらに平均粒子径0.3ないし3.0 $\mu$ mの微粉末を含むものを用い、そして現像に際して磁性キャリアが現像剤担持体上に担持された状態で現像が行われるから、現像剤の帯電の立ち上がりが良好で、かつ帯電分布がシャープであって、低現像性、濃度むら、現像ゴーストの問題が生じにく、高濃度で、濃度むら、現像ゴーストのない高画質の画像を、小型の画像形成装置によって作製することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明のトナー像を形成する工程における、現像剤担持体上に担持された現像剤の状態を説明する説明図である。

【図2】 本発明の画像形成方法を実施するための画像形成装置の一例の概略構成図である。

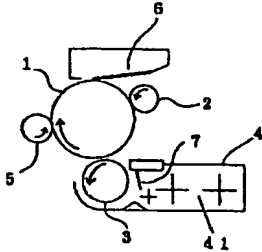
【図3】 比較例2において使用した画像形成装置の概略構成図である。

#### 【符号の説明】

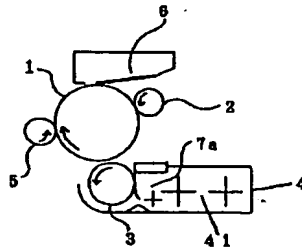
1…潜像保持体、2…ローラー帯電器、3…現像剤担持体、4…現像器、41…トナー室、5…ローラー転写器、6…ブレードクリーナー、7…現像剤層厚規制部材、8…現像剤、81…トナー。



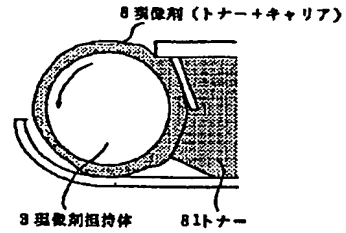
【図1】



【図2】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成7年10月16日

【手続補正1】

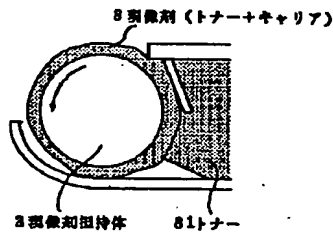
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

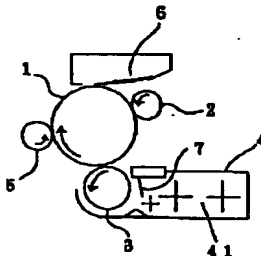
【補正方法】変更

【補正内容】

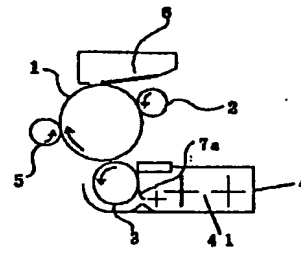
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 3 G 13/08

技術表示箇所

Z

(72) 発明者 井上 豊文

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 奥野 広良

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 奥山 浩江

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 藤井 隆寿

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 吉原 宏太郎

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内